ПАРАЗИТОЛОГИЯ, X, 2, 1976

УДК 576.895.122

О СРОКАХ РАЗВИТИЯ И АДАПТАЦИИ ПАРТЕНИТ EURYTREMA PANCREATICUM (DICROCOELIIDAE, TREMATODA) К УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

В. А. Дворядкин

Биолого-почвенный институт Дальневосточного научного центра АН СССР,
Владивосток

Экспериментальными исследованиями установлено, что в естественных условиях Дальнего Востока рост и формирование партенит *E. pancreaticum* наблюдается лишь с мая по октябрь и совпадает с активным периодом в жизнедеятельности моллюсков. С понижением температуры до 8° развитие партенит замедляется, а затем полностью приостанавливается. Наблюдаемая остановка в развитии партенит (около 7 мес.) рассматривается как адаптация их к неблагоприятным условиям и определяет более длительные сроки развития эуритрем в умеренном поясе (от 1 до 2 лет) по сравнению с районами тропического и субтропического климата (5—5.5 мес.). В лабораторных условиях при температуре 18—22° и постоянной активности моллюсков развитие партенит происходило непрерывно и завершалось в течение 6.5 месяцев.

Изучению жизненного цикла *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889) — паразита поджелудочной железы жвачных животных — посвящен ряд исследований. Установлена узкая специфичность трематоды к промежуточным хозяевам — наземным моллюскам сем. *Bradybaenidae* — и выяснены сроки развития личиночных стадий в различных районах Азии.

На юге Китая партеногенез этого вида завершается в течение 5.5 мес. (Tang, 1950), в Малайзии (Куала-Лумпур) этот срок равен 5 мес. (Basch, 1965), на юго-востоке Казахстана развитие партенит длится 13 (Ксембаева, 1968), а на Дальнем Востоке в Верхнем Приамурье (Дворядкин, 1969) и Приморье (Надыкто, 1973) — соответственно 13 и 13.5 мес. Шульц и Гвоздев (1972), отмечая факт длительного развития эуритрем в промежуточном хозяине, рассматривают это как редкий случай, когда время оборота инвазии не укладывается в один год. Констатируя разницу в сроках развития *E. pancreaticum* в Малайзии и Казахстане, Панин и Ксембаева (1967) указывают, что она является следствием влияния окружающей среды.

Изучая биологию *E. pancreaticum* на Дальнем Востоке, мы провели экспериментальные исследования, которые позволили выявить определенную зависимость продолжительности развития партенит в промежуточных хозяевах от внешних условий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальному заражению яйцами эуритрем было подвергнуто два вида наземных моллюсков — *Bradybaena arcasiana* и *B. diekmanni*, являющихся промежуточными хозяевами *E. pancreaticum* в Верхнем Приамурье (Дворядкин, 1970). Заражение моллюсков проводилось в небольших горшочках, методом произвольного скармливания яиц, извлеченных из половозрелых трематод и нанесенных на листья растений. По истечении двух суток моллюски помещались на стерильный субстрат. Наблюдение за развитием партенит проводилось как в условиях приближенных к естественным, так и в лабораторных. В первом случае зараженные моллюски содержались в специально оборудованных садках на открытой площадке, а в лаборатории — в деревянных ящиках. В качестве субстрата использовались почва и лиственная подстилка, соответствующая естественной.

На открытой площадке развитие партенит изучали у пяти групп моллюсков. Первая группа была заражена 10 мая (опыт № 1), вторая и третья — 10 июня (опыт №№ 2 и 3), четвертая и пятая — 10 июля и 10 августа (опыт №№ 4 и 5). Опыт № 1 был приурочен к моменту вероятного естественного заражения гастропод, когда они переходят к активной жизнедеятельности. Этот период в условиях Верхнего Приамурья наступает с конца апреля—начала мая, при достижении среднесуточных температур от 8 до 12°, когда моллюски переходят к активной жизнедеятельности. Условия содержания моллюсков в опытах №№ 1, 2, 4 и 5 полностью соответствовали естественным, а в опыте № 3 — с дополнительным увлажнением в засушливые периоды.

Среднемесячная температура воздуха за период опытов составляла: в мае — 13°, в июне — 19.4°, в июле — 20.6°, в августе — 19.1°, в сентябре — 11.6°, в октябре — 5.4° тепла, а в ноябре упала до минус 14.7°. С прекращением периода активного состояния моллюски, участвовавшие в опыте № 2, в октябре были помещены в подвальное помещение с температурой воздуха от 0° до +2°. В конце апреля следующего года их вынесли на открытую площадку.

Опыты в лабораторных условиях проводили с 1 декабря при среднесуточной температуре воздуха в 18—22° на двух группах моллюсков (опыт №№ 6 и 7). В опыте № 6 проводилось ежедневное увлажнение субстрата в утренние часы, а в опыте № 7 — через 3—4 суток.

В каждом опыте находилось 50—60 искусственно инвазированных *B. arcasiana* и столько же *B. dieckmanni*. Первое вскрытие моллюсков и наблюдение за развитием партенит во всех опытах провели через месяц после заражения, а в дальнейшем — 10 и 20 числа каждого месяца. Зараженность моллюсков по результатам вскрытия составила от 80 до 100%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Опыты на открытой площадке. Результаты вскрытий искусственно инвазированных моллюсков показали, что продолжительность развития личинок эуритрем зависит от среднемесячной температуры и той активности, которая наблюдается в этот период у промежуточных хозяев. Как видно из таблицы, рост партенит в моллюсках майского заражения (опыт № 1) происходит замедленнее, чем у инвазированных в июне—августе. В опытах №№ 2 и 3 (июньское заражение) темп роста начальных стадий материнских и дочерних спороцист возрастает, и к 10 августа у моллюсков из опыта № 3, а к 20 августа (опыт № 2) они достигают таких же размеров, которые наблюдаются и у моллюсков майского заражения (опыт № 1). Еще быстрее шло развитие спороцист в опыте № 4 (июльское заражение), где к 20 августа они достигли размеров как и в первых трех опытах. Дальнейшее развитие спороцист всех трех возрастов протекает одинаково, и к 10 октября они имеют сходные размеры. Что касается августовского заражения (опыт № 5), то здесь рост партенит в период с 10 августа по 20 сентября проходит значительно медленнее. К 10 октября (за 60 дней развития) диаметр материнских спороцист достигает 1.45 мм, а размеры дочерних варьировали от 0.24 до 0.64 мм длины и 0.08—0.20 мм ширины.

Вскрытия моллюсков (из всех 5 опытов), проведенные с 10 октября по 15 ноября, показали, что размеры и морфология спороцист в этот период остаются неизменными. Эта задержка в развитии партенит наблюдается с момента понижения среднесуточных температур до 8° и совпадает с прекращением активной жизнедеятельности моллюсков. Полное прекращение роста спороцист происходило и у моллюсков из опыта № 2, которые

Средние показатели темпа роста материнских (диаметр) и дочерних (длина/ширина) спороцист *Eurytrema pancreaticum* в зависимости от срока заражения (в мм)

№ опытов	Дата заражения	Стадия развития	Дата исследования								
			10 VI	10 VII	10 VIII	20 VIII	10 IX	20 IX	10 X	20 X	15 XI
1	10 V	Материнские спороцисты	0.85	1.65	2.1	2.6	3.2	3.6	3.8	3.8	3.8
		Дочерние спороцисты	0.12 0.03	0.55 0.13	0.77 0.21	1.15 0.31	1.44 0.34	1.83 0.39	2.2 0.41	2.1 0.41	2.1 0.41
2	10 VI	Материнские спороцисты		1.05	1.95	2.65	3.2	3.5	3.75	3.75	3.75
		Дочерние спороцисты		0.33 0.11	0.62 0.18	1.15 0.30	1.41 0.32	1.8 0.37	2.0 0.4	2.0 0.4	2.0 0.4
3	10 VI (с дополнительным увлажнением)	Материнские спороцисты		1.4	2.1	2.75	3.3	3.7	3.8	3.8	3.8
		Дочерние спороцисты		0.51 0.12	0.74 0.21	1.18 0.32	1.45 0.34	1.9 0.4	2.1 0.4	2.1 0.4	1.1 0.4
4	10 VII	Материнские сиороцисты			1.8	2.55	3.2	3.5	3.7	3.7	3.7
		Дочерние спороцисты			0.55 0.14	1.14 0.31	1.40 0.3	1.7 0.35	1.9 0.37	1.9 0.37	1.9 0.37
5	10 VIII	Материнские спороцисты					0.8	1.3	1.45	1.45	1.45
		Дочерние сиороцисты					0.11 0.03	0.40 0.12	0.44 0.14	0.44 0.14	0.44 0.14

с 15 октября до 20 апреля содержались при температуре от 0° до 2°. Развитие партенит возобновилось лишь весной, начиная с апреля, когда моллюски были вновь вынесены на открытую площадку. Завершение формирования дочерних спороцист и их выход из моллюсков наблюдались во второй половине июля.

Опыты в лабораторных условиях. Развитие партенит в моллюсках, содержавшихся в лабораторных условиях при температуре 18—22°, проходило непрерывно и завершилось в опыте № 6 за 6.5, а в опыте № 9 за 7.5 мес. В первые три месяца рост и формирование материнских и дочерних спороцист в обоих опытах проходили одинаково. К концу третьего месяца материнские спороцисты достигли 2.2—3 мм в диаметре, а дочерние — 0.9—2.6 мм длины и 0.3—0.4 мм ширины. В течение четвертого и пятого месяцев наблюдался значительный рост как материнских, так и дочерних спороцист. Однако разрушение оболочки материнской спороцисты в опыте № 6 произошло в конце пятого, а в опыте № 7 — во второй половине шестого месяца. Выход первых дочерних спороцист из моллюсков в опыте № 6 наблюдался 16 июня через 6.5 мес., а в опыте № 7 — во второй половине июля, что составило разницу в один месяц. Это отставание в развитии спороцист в опыте № 7 объясняется, вероятно, недостатком влажности, что оказало влияние на жизнедеятельность моллюсков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальными исследованиями установлено, что развитие эуритрем в промежуточных хозяевах на территории Верхнего Приамурья не завершается в первый год заражения. Рост и формирование партенит, наблюдаемые в весенне-летний период, с понижением осенних температур замедляется, а с октября до мая полностью прекращается.

Явления такого рода Гинецинская (1968) рассматривает как адаптацию личиночного поколения трематод к неблагоприятным условиям. Вполне естественно, что созревание дочерних спороцист и выход их во внешнюю среду в осенне-зимний период явились бы губительным не только со стороны абиотических факторов, но и в связи с отсутствием дополнительных хозяев, необходимых для завершения жизненного цикла паразита.

Наиболее благоприятные условия, обеспечивающие оптимальные сроки развития эуритрем в промежуточных хозяевах на территории Азии, имеют, вероятно, районы с тропическим и субтропическим климатом. Так, среднегодовая температура в 24—26° и повышенная влажность тропического климата в Малайзии определяют завершение развития партенит в течение 5 мес. В более северных районах, и в частности на юге Китая, где амплитуда колебания температур летнего и зимнего сезонов достигает 18—20°, выход спороцист из моллюсков наблюдается через 5.5 мес. На территории Средней Азии, Казахстана и Советского Дальнего Востока в связи со значительным периодом низких температур, сроки развития партенит более продолжительные и завершаются в летний сезон следующего года. Экспериментальными исследованиями, проведенными в Приморском крае (Надыкто, 1973), установлено, что развитие личинок эуритрем в моллюсках может продолжаться в течение двух лет. В тех случаях, когда заражение моллюсков происходит в августе—сентябре, период формирования партенит приходится на теплый сезон следующего года и продолжается до сентября—октября. С наступлением низких температур развитие партенит прекращается, и личинки вторично перезимовывают в организме промежуточного хозяина.

Рассматривая вопрос о продолжительности партеногонии эуритрем в Верхнем Приамурье, необходимо отметить, что наблюдаемый рост и формирование партенит практически не превышает 7 мес., а удлинение сроков, связанное с прекращением развития в неблагоприятный период года, может быть определено как приспособление к воздействию внешних факторов. Доказательством этого служат опыты в лабораторных условиях, где завершение формирования личинок закончилось в течение 6.5—7 мес. При более высокой температуре в 24—26° и нормальных условиях влажности этот срок будет более коротким.

Важным фактором, определяющим продолжительность партеногенеза эуритрем в условиях с ясно выраженной сменой сезонов года, является зависимость развития партенит от физиологического состояния промежуточных хозяев. В наших опытах сроки заражения, развитие партенит и выход зрелых спороцист из организма моллюсков полностью совпадали с периодом активной жизнедеятельности последних, а задержка темпов роста и остановка развития приходилась на период покоя моллюсков, который в условиях Верхнего Приамурья продолжается с октября по апрель.

Таким образом, помимо факторов внешней среды, на развитие личиночного поколения эуритрем оказывает влияние жизнедеятельность промежуточных хозяев, определяя тем самым двойную зависимость партенит от среды обитания. Что касается сроков развития партенит, то они, очевидно, определяются внешними условиями (прежде всего температурой и влажностью), характерными для различных климатических зон.

Литература

Гинецинская Т. А. 1968. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. Изд. «Наука», Л. : 1—411.

Дворядкин В. А. 1969. О биологии Eurytrema pancreaticum (Janson, 1889) в Верхнем Приамурье. Паразитолог., 3 (5) : 431—435.

Ксембаева Г. Х. 1968. Цикл развития Eurytrema pancreaticum (Janson, 1889) паразита поджелудочной железы жвачных животных в условиях Юго-Востока Казахстана. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата.

Надыкто М. В. 1973. Эуритремоз домашних жвачных животных в Приморском крае. Автореф. канд. дисс. Владивосток.

Панин В. Я. и Ксембаева Г. Х. 1967. О специфичности Eurytrema pancreaticum (Janson, 1889) к промежуточным хозяевам — наземным моллюскам. Паразитолог., 1 (3) : 222—226.

Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. 1972. Основы общей гельминтологии. Изд. «Наука», М., 2 : 1—515.

Basch P. E. 1965. Completion of the life cycle of E. pancreaticum (Termatoda: Dicrocoeliidae). J. Parasitolog., 51 (3) : 350—355.

Tang C. C. 1950. Studies on the life history of E. pancreaticum (Janson, 1889). J. Parasitolog., 36 (6) : 559—572.

ON THE DEVELOPMENT AND ADAPTATION OF PARTHENITES OF EURYTREMA PANCREATICUM (DICROCOELIDAE, TREMATODA) TO ENVIRONMENTAL CONDITIONS

V. A. Dvorjadkin

SUMMARY

Data are given on the developmental periods of parthenites of *E. pancreaticum* (Janson, 1889) from the Far East of the USSR. The growth and formation of parthenites were found to take place from May to October and to coincide with the active period of the intermediate host's life cycle. With the decrease of autumn temperatures to 8° the growth of parthenites slows down and ceases sompletely in October. The pause in the development of parthenites from October to April causes longer developmental periods of parthenites as compared to those in the regions of tropical and subtropical climate. Under laboratory conditions at a temperature of 8 to 22° the development of parthenites proceeds without any intervals within 6.5 months.